

Ein ungewöhnlich großer Schädel vom Auerochsen (*Bos primigenius*) aus dem letzten Interglazial von Groß-Rohrheim bei Darmstadt

WIGHART V. KOENIGSWALD & FRANK MENGER*)

KOENIGSWALD, W. v. & MENGER, F. (2002): Ein ungewöhnlich großer Schädel vom Auerochsen (*Bos primigenius*) aus dem letzten Interglazial von Groß-Rohrheim bei Darmstadt. - Eiszeitalter und Gegenwart, 51: 67–73; Hannover 2002.

Keywords: *Bos primigenius*, Groß-Rohrheim, Ökologie

Kurzfassung: Der bislang größte Schädel von *Bos primigenius* wurde in den Ablagerungen des Oberrheins von Groß-Rohrheim bei Darmstadt gefunden. Stratigraphisch wird er mit allergrößter Wahrscheinlichkeit dem letzten Interglazial zugeordnet. Die Maße übersteigen alle Messwerte, die von pleistozänen und holozänen Auerochsen Mitteleuropas bekannt sind. Vergleichbare Maße gibt es am ehesten aus dem Pleistozän von Italien. Das mag ein Hinweis auf besonders günstige ökologische Bedingungen sein, zumal der Auerochse in Groß-Rohrheim zusammen mit zahlreichen Resten von *Hippopotamus amphibius* gefunden wurde.

[An unusually large cranium of the aurochs (*Bos primigenius*) from last interglacial sediments of Groß-Rohrheim near Darmstadt (Germany)]

Abstract: The so far largest skull of *Bos primigenius* was discovered in the fluvial deposits of the Rhine in Groß-Rohrheim near Darmstadt. Stratigraphically, most probably, the find is attributed to the last interglacial period. The measurements of the skull exceed known measurements from the Central European Pleistocene and Holocene. Comparable measurements were reported from the Pleistocene of Italy only. This may indicate very good ecological conditions for the specimen from Gross-Rohrheim which was found together with *Hippopotamus amphibius*.

Der Fund

In der Sandgrube von Groß-Rohrheim (Geogr. Koordinaten 8°26' E, 49°42' N), südwestlich von Darmstadt, wurde im Mai 1998 der besonders große Stirnschädel eines Auerochsen vom Schwimmabagger erfasst und glücklicherweise nur wenig beschädigt nach oben gebracht. Erhalten sind das

Hinterhaupt und die Stirnplatte sowie die beiden Hornzapfen (Abb. 1). Die Hornzapfen setzen ganz hinten am Schädel an. Damit überragt die Hinterkante des Schädels das Hinterhaupt, wie es typisch für den Auerochsen ist, und diesen sicher vom Bison unterscheidet. Der Gesichtsschädel ist leider abgebrochen. Die beiden Hornzapfen schwingen zunächst weit nach außen und weisen mit ihren Spitzen wieder nach innen, sind aber kaum nach oben aufgebogen. Etwa in der Mitte der Krümmung liegt die maximale Ausladung der Hornzapfen und beträgt 142 cm. Dieser Wert liegt bei den meisten kräftigen Schädeln von *Bos primigenius* zwischen 80 und 100 und erreicht nur in wenigen Fällen 120 cm (Tab. 1, Abb. 2). Die Hornzapfen haben an der Basis einen Umfang von 48 cm und sind im Querschnitt fast rund mit Durchmessern von 15 und 16 cm. Damit übertrifft der Schädel aus Groß-Rohrheim die bislang bekannten Maße mitteleuropäischer Auerochsen ganz beträchtlich. Da bei den Auerochsen ein starker Sexualdimorphismus besteht, kann dieser große Schädel mit Sicherheit als der eines Stieres bestimmt werden. Der hier beschriebene Schädel befindet sich in der Sammlung von Frank Menger in Groß-Rohrheim. Das stratigraphische Alter des hier vorgelegten Auerochsenschädels kann nur indirekt erschlossen werden, weil das Profil der Sandgrube unter dem Grundwasserspiegel liegt und daher nicht eingesehen werden kann. Aus den Funden, die beim Baggern in unterschiedlicher Tiefe gemacht wurden, ergibt sich allerdings eine Möglichkeit, das Profil zu gliedern (SCHWEISS 1988). Im obersten Profilabschnitt kann stellenweise etwas Holozän vorhanden sein, wie gelegentlich Funde von Haustieren anzeigen. Im oberen Profilabschnitt haben die Sande die typischen Formen der Mammutsteppe geliefert. Im tieferen Bereich, etwa ab 15 m, treten allerdings vermehrt Baumstämme auf, unter denen Kiefern aber auch Eichen anzutreffen sind. Es ist deswegen als sicher anzunehmen, dass dieser Teil der Sande in einem Interglazial abgelagert wurde. Dazu passen die Funde von *Elephas antiquus*, *Stephanorhinus kirchbergensis*, *Sus scrofa* und

*)Anschriften der Verfasser: Prof. Dr. W. v. KOENIGSWALD, Institut für Paläontologie der Universität Bonn, Nussallee 8, D-53115 Bonn, F. MENGER, Richard-Wagner-Str. 20, D-68649 Groß-Rohrheim.

Tab. 1: Vergleichswerte zur Größe von Auerochsenschädeln (alle Messwerte in cm).

Tab. 1: Dimensions of various crania of *Bos primigenius* in comparison with the find from Groß-Rohrheim (all measurements in cm).

	Spannweite	Außenkante	Umfang	Quellen
Groß-Rohrheim Letztes Interglazial	142	103-105	48	Diese Arbeit
Pleistozän Württemberg	???	69-87	38-46	LEITHNER 1927 nach <i>La Baume</i> 1965
Pleistozän Italiens Val di Chiana	82-123	68-102	33-44	LA BAUME 1947
Holozän, Stier von Millinge	114	78	40	AARIS-SÖRENSEN (briefl. Mitteilung)
Holozän Mitteleuropas Stiere	71-102	47-82	23-41	HÜNERMANN 1968
Holozän Mitteleuropas Weiblich	69	49-59	25-28	HÜNERMANN 1968

Dama dama, die in dieser Tiefe gemacht wurden. Dazu kommen zahlreiche Funde von *Hippopotamus amphibius*, die auf ein mildes, atlantisches Klima während dieses Interglazials schließen lassen (KOENIGSWALD 1988, 1995, KOENIGSWALD & MENGER 1997). Aus zwei Gründen ist die Einstufung in das letzte Interglazial höchst wahrscheinlich. Zum einen sind Flusspferde auch in England nur aus diesem Interglazial, dem Ipswichian, bekannt, nicht aber aus den vorangehenden Warmzeiten. Zum anderen lässt die geologische Situation nur das letzte Interglazial und keine ältere Warmzeit erwarten, weil der nördliche Oberrheingraben ein kontinuierliches Senkungsgebiet ist, in dem keine Terrassentreppen ausgebildet ist. Deswegen müssen ältere Interglaziale in einer größeren Tiefe liegen. Da der Auerochsenschädel aus etwa 18-20 m Tiefe geborgen wurde und stark mineralisiert ist, kann ein holozänes Alter ausgeschlossen werden. Deswegen hat seine Zuordnung zum letzten Interglazial die allergrößte Wahrscheinlichkeit.

Das stratigraphische Vorkommen des Auerochsen

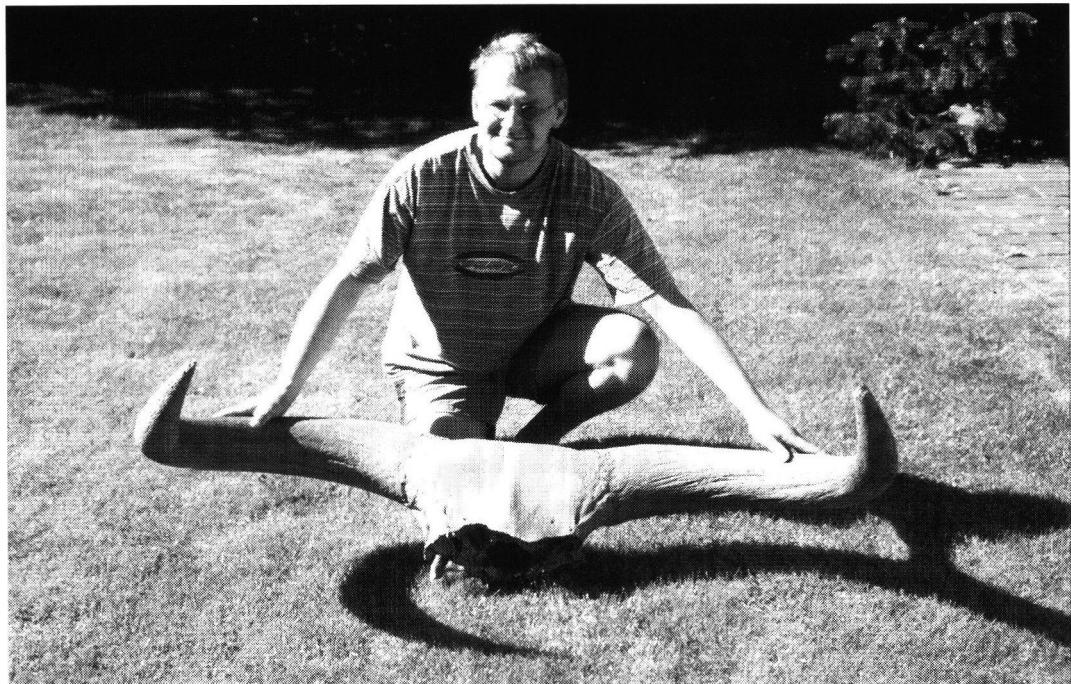
Der Auerochse ist in Mitteleuropa erstmals im Interglazial von Steinheim an der Murr aus dem jüngeren Mittelpaläozän aufgetreten. Dort wurde u.a. das Skelett eines kräftigen Stieres gefunden (BERCKHEMER 1927, LEHMANN 1949), die lan-

ge übliche Zuordnung zum Holstein-Interglazial kann aber durch keine Argumente abgesichert werden, nachdem sich der klassische Kanon der Glaziale als nicht mehr haltbar erwiesen hat. Die Funde von Schönebeck an der Elbe werden traditionell dem gleichen Interglazial zugeordnet. Auch hier ist der Auerochse mit sehr kräftigen Individuen belegt (LEHMANN 1949). In England tritt diese Art im Interglazial von Ilford erstmals auf (STUART 1982). Etwas jünger dürfte das Interglazial von Neumark-Nord sein, das zwar nach den palynologischen Befunden ins Eem gestellt wird (LITT 1994), nach den floristischen Großresten aber einem älteren Interglazial zugeordnet wurde (MAI 1990). Auch die faunistischen Befunde sprechen für die ältere Einstufung (KOENIGSWALD & HEINRICH 1999, HEINRICH 2001). In Neumark-Nord wurde das weitgehend vollständige Skelett eines noch nicht ganz ausgewachsenen Stieres gefunden (DÖHLE 1990).

Im letzten Interglazial, also dem Eem, wurde *Bos primigenius* z.B. aus dem Travertin des Biedermannschen Steinbruchs nachgewiesen (ADAM & BERCKHEMER 1983). Aus Lehringen bei Verden an der Aller liegen Teile eines Auerochsenskelettes vor (SICKENBERG 1969, Houben 2001). In den bekannten Fundstellen Thüringens war der Auerochse lange nicht nachzuweisen (KAHLKE 1977, 1978), aber jüngst konnte BRATLUND (1995) Reste vom

Abb. 1: Der große Schädel von *Bos primigenius* aus Groß-Rohrheim bei Darmstadt, der höchstwahrscheinlich aus dem letzten Interglazial stammt.

Fig. 1: The unusually large skull of *Bos primigenius* from Groß-Rohrheim near Darmstadt which is most probably derived last interglacial sediments.



Auerochsen aus Taubach identifizieren, und aus Burgtonna erbrachten die Grabungen in den Jahren 1998 – 2001 sichere Nachweise für diese Art (R. D. KAHLKE freundl. schriftl. Mitt.). Auch wenn alle diese Funde zu unvollständig sind, als dass sie für einen Größenvergleich herangezogen werden können, belegen sie das weiträumige Vorkommen des Auerochsen während des letzten Interglazials. Im Ipswichian von England ist *Bos primigenius* weit verbreitet (STUART 1976).

Der Auerochse kommt in Mitteleuropa auch im Früh-Weichsel vor, wie die Funde aus Wallertheim und vom Roten Berg bei Saalfeld belegen (LEHMANN 1949), ist also nicht streng auf interglaziale Verhältnisse beschränkt. Für die Zeit des Mittel-Weichsel liegen zumindest aus Mitteleuropa keine eindeutigen Nachweise vor. In Faunenlisten des Mittel-Weichsel wird der Auerochse zwar gelegentlich genannt, aber eine sichere Bestimmung ist an den meist ungenügenden Funden kaum möglich. Gebissreste oder fragmentierte Einzelknochen erlauben kaum eine hinreichende Bestimmung. Selbst an gut erhaltenen Einzelknochen ist meist ein Merkmalsmosaik zu beobachten (MARTIN

1990). Nur am Schädel sind *Bos primigenius* und *Bison priscus* sicher zu unterscheiden. Dadurch ist ein positiver Nachweis für den Auerochsen in den stärker kaltzeitlichen Faunen erschwert, aber aus ökologischen Gründen ist auch nicht mit seinem Vorkommen zu rechnen. Zu der artenreichen Fauna der kontinentalen Mammutterrasse ist der Auerochse wohl nicht zu zählen. Trotzdem wurde der Auerochse während des Weichsel-Glazials in den Kaltzeiten in den Höhlen Südfrankreichs und Spaniens mehrfach dargestellt, so in der Grotte Chauvet aus dem Aurinacién und oder in Lascaux aus dem Magdalénien (WENIGER 1999, WÜST 1999). Damit war diese Art im Südwesten Europas – zumindest zeitweise – auch während der Kaltzeiten verbreitet.

Nach Mitteleuropa ist *Bos primigenius* dagegen erst wieder mit der Wende zum Holozän eingewandert. Ein gut stratifizierter Fundort aus dem frühen Präboreal ist der Jagdplatz Bedburg im Niederrheinischen Braunkohlengebiet. Dort wurden mehrere Individuen in der Jagdbeute einer mesolithischen Station gefunden (STREET 1989). Ein weiterer Fund aus dieser Zeit stammt von Schlaatz

bei Potsdam (GRAMSCH 1987). Besonders zahlreich und meist gut erhalten sind die Auerochsenfunde aus dem Früh-Holozän von Dänemark. Der eindrucksvollste Fund ist sicher das Skelett eines Stieres von Prejlerup auf Seeland (AARIS-SÖRENSEN 1998, 1999). Auch dieses Tier war von mesolithischen Jägern bejagt worden, entkam aber den Jägern und verendete in einem Toteisloch. Der größte Schädel aus dem Frühholozän von Dänemark wurde in Millinge in Süd-Fünen gefunden.

Der zunehmende Druck der verschiedenen Kultureinflüsse auf den Lebensraum des Auerochsen führte dazu, dass diese Art im Mittelalter und in der frühen Neuzeit von Westen nach Osten immer seltener wurde (GUINTARD 1999). Schließlich wurde das letzte Wildtier im Jahr 1627 in der Gegend von Warschau erlegt.

Zur Ökologie von *Bos primigenius*

Es ist auffallend, dass der Auerochse nur sehr begrenzt nach Osten verbreitet ist. In der russischen Ebene um Moskau ist er zwar noch belegt (MARKOWA et al. 1995), war aber weder in den Steppen Südrusslands noch in der Taiga oder gar der Tundra heimisch. Die Art tritt aber auch im Umkreis des Schwarzen Meeres, nämlich in den Faunen der Krim und aus dem Kaukasus, auf (GROMOV & BARANOVA 1981).

LEHMANN (1949) hat den Auerochsen als interglaziales Faunenelement angesehen. Da diese Art aber unter günstigen Bedingungen auch während der Kaltzeiten zumindest zeitweise bis nach Südfrankreich vordringen konnte, war seine ökologische Toleranz einerseits bedeutend größer als die des streng interglazialen Wasserbüffels (*Bubalus murinus*), und andererseits deutlich geringer, als die von Bisons (*Bison priscus*) (KOENIGSWALD 1999). Wegen dieser regionalen Unterschiede ist die Einstufung als interglaziales Faunenelement nur für Mitteleuropa zutreffend.

Obwohl der Auerochse damit seit dem jüngeren Mittelpleistozän in Mitteleuropa vorgekommen ist, bilden diese Auerochsen keine Einheit. Sie sind nämlich nicht kontinuierlich in diesem Gebiet vorgekommen, sondern sind nur in den Warmzeiten nach Mitteleuropa vorgedrungen. In den dazwischen liegenden Kaltzeiten sind sie jeweils lokal ausgestorben und wanderten erneut ein, wenn es die klimatischen Verhältnisse erlaubten. Somit ist Mitteleuropa für dieses Großrind - wie auch für viele andere interglaziale Faunenelemente - nur ein temporäres Verbreitungsgebiet (KOENIGSWALD 1999a). Das Kerngebiet, in dem diese Art auch

die Kaltzeiten überdauerte, dürfte in der unmittelbaren Umrahmung vom Mittelmeer bis hin zum Schwarzen Meer gelegen haben.

Der Größenvergleich

LA BAUME (1947), LEHMANN (1949), KLAFS (1965) und HÜNERMANN (1968) haben an den am häufigsten überlieferten Teilen, Schädelfragmenten mit Hornzapfen, Größenvergleiche angestellt. Es besteht ein deutlicher Geschlechtsunterschied, der es erlaubt, zumindest die besonders kräftigen Schädel Stieren zuzuordnen. Oft sind allerdings die weiblichen Schädel schlechter erhalten, weil sie leichter gebaut sind. Deswegen kann aus den vorliegenden Werten nicht auf deren wirkliche Variationsbreite geschlossen werden. Bereits LEITHNER (1927) hat darauf hingewiesen, dass die holozänen Auerochsen nicht die Größe der pleistozänen erreicht haben. Das haben alle weiteren Beobachtungen bestätigt. Auch der besonders starke Stier aus Millinge bleibt weit hinter den Höchstwerten aus dem Pleistozän zurück. Die Größe der Hornzapfen ist sowohl vom Geschlecht als auch von den Lebensbedingungen abhängig, so dass man sich hüten sollte, die Größe als stratigraphisches Indiz zu benutzen. Auch die Querschnittsform der Hornzapfen, in der KLAFS (1965, Abb. 7) einen stratigraphischen Bezug zu erkennen glaubte, ist sehr variabel.

Allerdings sollte man die pleistozänen Funde nicht als Einheit den holozänen gegenüberstellen, da sie aus unterschiedlichen Interglazialen stammen und deswegen zu Populationen gehören, die zu verschiedenen Zeiten eingewandert und wieder ausgestorben sind. Für die meisten der pleistozänen Funde fehlen bislang Angaben zur Spannweite. Deswegen kann dieser Wert nicht in Abb. 2 verwendet werden.

LA BAUME (1947) hat mehrere Schädel aus dem toskanischen Val di Chiana beschrieben und den Sexualdimorphismus herausgestellt. Leider liegen für diese Funde nur ungenügende stratigraphische Angaben vor. Die Großwüchsigkeit der Auerochsen in Italien lässt auf optimale Lebensbedingungen schließen.

Das Vorkommen großwüchsiger Tiere in wärmeren Regionen und das kleinerer in den eher kühleren Gebieten Mitteleuropas entspricht nicht der Bergmann'schen Regel. Der beobachtete Größenunterschied zwischen Mitteleuropa und Italien mag zwar mit Rassenunterschieden beschrieben werden, gibt aber keine Erklärung.

Der Fund aus Groß-Rohrheim übertrifft die ho-

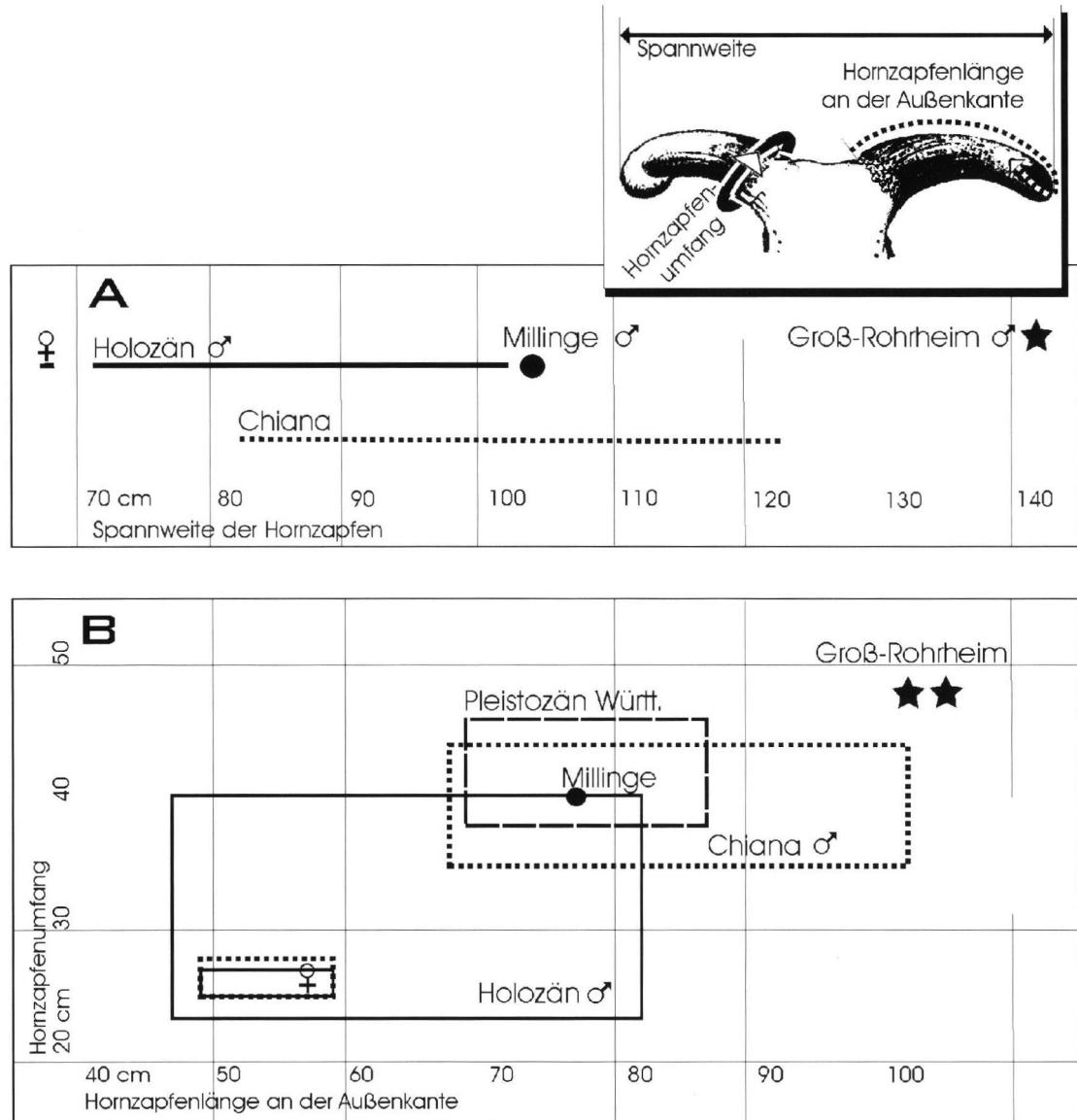


Abb. 2: Graphische Gegenüberstellung der Abmessungen verschiedener Auerochsenköpfe. A: Spannweite der Hornzapfen und B: Verhältnis von Umfang und Länge der Hornzapfen (an der Außenkante). Den beiden Einzelindividuen aus dem letzten Interglazial von Groß-Rohrheim (diese Arbeit) und aus dem Früh-Holozän von Millinge in Dänemark sind die Streubereiche der Funde aus dem Val di Chiana (LA BAUME 1947) und aus dem Holozän (HÜNERMANN 1968) nach Geschlechtern getrennt gegenübergestellt. Die Daten zu den pleistozänen Funden aus Württemberg (LA BAUME 1947) dürften weitgehend von Stieren stammen. Die Abmessungen des Schädelfragmente aus Groß-Rohrheim liegen an der Obergrenze der Werte pleistozänen Auerochsen aus Italien, und übertreffen diese sogar.

Fig. 2: Graph of measurements of various skulls of the aurochs *Bos primigenius*. A: span of the horn cores and B: correlation of circumference and length (as measured along the outer margin) of the horn cores. Two individual specimens from Groß-Rohrheim (last interglacial period) and from the Danish Millinge locality (early Holocene) are compared with the values of finds from Val de Chiana (LA BAUME 1947) and from the Holocene (HÜNERMANN 1968). Both sexes are plotted separately. The data for the Pleistocene crania from Württemberg (LA BAUME 1947) seem to represent mostly males. Measurements of the cranium from Groß-Rohrheim are approached only by the largest finds from Italy.

lozänen Funde größtmäßig bei weitem, auch gegenüber den Funden aus dem Val di Chiana nimmt er eine Spitzenposition ein, sowohl in der Spannweite als auch bei den Dimensionen der Einzelhörner.

Interpretation des Fundes

Aus biogeographischer Sicht ist interessant, dass die pleistozänen Auerochsen aus Mittelitalien besonders groß waren und mit einigen Exemplaren die Größe des Stieres von Groß-Rohrheim annähernd erreichen (Abb. 2). Diese ungewöhnliche Größe des Auerochsen von Groß-Rohrheim könnte dazu verleiten anzunehmen, dass hier eine direkte Beziehung zu einer mediterranen Stammpopulation besteht. Zumindest zeigt die Größe aber, dass die Auerochsen während des letzten Interglazials auch in der Oberrheinebene optimale Lebensbedingungen vorfanden. Unter diesem Gesichtspunkt ist es bedeutsam, dass die gleichen Ablagerungen in Groß-Rohrheim zahlreiche Reste vom Flusspferd (*Hippopotamus amphibius*) und andere Fundstellen der gleichen Region auch den Wasserbüffel (*Bubalus murrensis*) geliefert haben. Diese Arten lassen auf ein stark atlantisch geprägtes Klima schließen, das wegen der milden Winter und der relativ großen Feuchtigkeit eine üppige Vegetation erwarten lässt. Damit war eine vorzügliche Nahrungsgrundlage geboten.

Danksagung

Wir danken herzlich Herrn Dr. K. AARIS-SØRENSEN für die Übermittlung der Maße des Schädels von Millinge und Herrn Dr. B. ENGESSER, Basel, für Informationen zu den Funden aus Val di Chiana in der Basler Sammlung. Dr. W.-D. HEINRICH und Dr. R.D. KAHLKE haben das Manuskript freundlicherweise durchgesehen und durch Anmerkungen bereichert.

Schriftenverzeichnis

- AARIS-SØRENSEN, K. (1998): Danmarks forhistoriske dyreverden. - 232 S.; Kopenhagen (Gyldendal).
- AARIS-SØRENSEN, K. (1999): The Holocene history of the Scandinavian aurochs (*Bos primigenius* Bojanus). - In: WENIGER, G.-C. [Hrsg.]: Archäologie und Biologie des Auerochsen. - Wiss. Schriften des Neanderthal Museums, **1**: 49-57; Mettmann.
- BERCKHEMER, F. (1927): *Buffelus murrensis* n. sp. - Ein diluvialer Büffelschädel von Steinheim a. d. Murr. - Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, **83**: 146-158; Stuttgart.
- BRATLUND, B. (1995): Nachweis des Auerochsen, *Bos primigenius*, in den Travertinen von Taubach/Thüringen. - Veröff. Naturkundemuseum Erfurt, **1995**: 168-172; Erfurt.
- DÖHLE H.J. (1990): Osteologische Untersuchungen am Ur (*Bos primigenius* Bojanus, 1827) von Neumark Nord. - In: MANIA, D., THOMAE, M., LITT, T. & WEBER, T. [Hrsg.] (1990): Neumark-Gröbern. Beiträge zur Jagd des mittelpaläolithischen Menschen. - Veröff. Landesmus. Vorgesch. in Halle, **43**: 177-192; Berlin.
- GRAMSCH, S. G. et al. (1987): Das Ur-Skelett von Potsdam Schlaatz. - Veröff. Museums für Ur- und Frühgeschichte Potsdam, **21**: 31-67; Potsdam.
- GROMOV, I. M. & BARANOVA, G. I. (1981): Katalog mlekopitaishih SSSR Pliocene - sovremennost. - 455 S.; Leningrad (Nauka).
- QUINTARD, C. (1999): On the size of the Ure-ox or aurochs (*Bos primigenius* Bojanus, 1827). - In: WENIGER G.-C. [Hrsg.]: Archäologie und Biologie des Auerochsen. - Wiss. Schriften des Neanderthal Museums, **1**: 7-21; Mettmann.
- HEINRICH, W. D. (1990): Nachweis von *Lagurus lagurus* (Pallas, 1773) für das Pleistozän von Neumark-Nord, Kreis Merseburg. - Veröff. Landesmuseum Vorgeschichte Halle, **43**: 167-175; Berlin.
- HEINRICH, W.D. (2001): Kleinsäugerreste aus interglazialen Ablagerungen von Neumark-Nord, Mitteldeutschland. Vorläufige Mitteilung. - Praehistoria Thuringica, **6/7**: 132-138; Artern.
- HOUBEN, C. (2001): Die Wirbeltiere der eemzeitlichen Fundstelle Lehringen (Niedersachsen, Deutschland). - Unveröff. Diplomarbeit, Univ. Bonn.
- HÜNERMANN, K. A. (1968): Der Schädel eines Auerochsen (*Bos primigenius* Bojanus 1828) von Ober-Illnau, Kt. Zürich. - Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich, **113**: 337-346; Zürich.
- KAHLKE, H.-D. [Hrsg.] (1977): Das Pleistozän von Taubach bei Weimar. - Quartärapaläontologie, **2**: 1-509; Berlin.
- KAHLKE, H.-D. [Hrsg.] (1978): Das Pleistozän von Burgtonna. - Quartärapaläontologie, **3**: 1-399; Berlin.
- KLAFS, G. (1965): Zur Formenkenntnis von *Bos primigenius* Boj. nach Hornzapfenfunden im Mittelgebiet. - Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie, **81**: 297-313.
- KOENIGSWALD, W. v. (1988): Paläoklimatische Aussage letzinterglazialer Säugetiere aus der nördlichen Oberrheinebene. - In: KOENIGSWALD, W. v. [Hrsg.]: Zur Paläoklimatologie des letzten Interglazials im Nordteil der Oberrheinebene. - Paläoklimaforschung, **4**: 205-314; Stuttgart (Fischer).
- KOENIGSWALD, W. v. (1995): Mammal Traverse. Quaternary vertebrate faunas in Central Europe. - In: SCHIRMER, W.: Quaternary field trips in Central Europe, **2**: 707-746; München (Pfeil).
- KOENIGSWALD, W. v. (1999): Paläökologie und Vorkommen des pleistozänen Auerochsen (*Bos primigenius* BOJANUS 1827) im Vergleich zu den großen Rindern des Pleistozäns. - In: WENIGER, G.-C. [Hrsg.]: Archäologie und Biologie des Auerochsen.

- Wiss. Schriften des Neanderthal Museums, **1**: 23-33; Mettmann.
- KOENIGSWALD, W. v. (1999a): Hat der Mensch das Aussterben der großen pleistozänen Pflanzenfresser verursacht? - *Kaupia*, **9**: 193-201; Darmstadt.
- KOENIGSWALD W. v. & HEINRICH W. D. (1999): Mittelpleistozäne Säugetierfaunen aus Mitteleuropa - der Versuch einer biostratigraphischen Zuordnung. - *Kaupia*, **9**: 53-112; Darmstadt.
- KOENIGSWALD, W. v. & MENGER, F. (1997): Mögliches Auftreten von *Trogontherium cuvieri* und *Alces latifrons* im letzten Interglazial der nördlichen Oberrheinebene. - *Cranium*, **14**: 2-10; Utrecht.
- LA BAUME, W. (1947): Diluviale Schädel vom Ur (*Bos primigenius*) aus Toscana. - *Eclogae geologicae Helveticae*, **40**: 299-309; Basel.
- LEHMANN, U. (1949): Der Ur im Diluvium Deutschlands und seine Verbreitung. - *N. Jb. Min. etc., Abh.*, **90** (Abt.B.): 163-266; Stuttgart.
- LEITHNER, O. v. (1927): Der Ur. - Berichte der intern. Ges. zur Erhaltung des Wisents, **2**.
- LITT, T. (1994): Paläökologie, Paläobotanik und Stratigraphie des Jungquartärs im nordmitteleuropäischen Tiefland. - *Dissertationes Botanicae*, **227**: 1-185; Berlin (Cramer).
- MAI, D. H. (1990): Zur Flora des Interglazials von Neumark-Nord, Kreis Merseburg (Vorläufige Mitteilung). - Veröff. Landesmuseum f. Vorgeschichte Halle, **43**: 159-166; Berlin.
- MARKOWA, A. K., SMIRNOV, N.G., KOZHARINOV, A.V., KAZZANTSEVA, N.E., SIMAKOV, A.N. & KITAEV, L.M. (1995): Late Pleistocene distribution and diversity of mammals in Northern Eurasia. - *Paleonología i Evolución*, **28/29**: 5-143; Madrid.
- MARTIN, T. (1990): Jungpleistozäne und holozäne Skelettfunde von *Bos primigenius* und *Bos priscus* aus Deutschland und ihre Bedeutung für die Zuordnung isolierter Langknochen. - *Eiszeitalter und Gegenwart*, **40**: 1-19; Hannover.
- SCHWEISS, D. (1988): Jungpleistozäne Sedimentation in der nördlichen Oberrheinebene. - In: KOENIGSWALD, W. v. [Hrsg.]: Zur Paläoklimatologie des letzten Interglazials im Nordteil der Oberrheinebene. - *Paläoklimaforschung*, **4**: 19-78; Stuttgart (Fischer).
- SICKENBERG, O. (1969): Die Säugetierfauna der Kalkmergel von Lehringen (Krs. Verden/Aller) im Rahmen der eemzeitlichen Faunen Nordwestdeutschlands. - *Geol. Jb.*, **87**: 551-564; Hannover.
- STREET, M. (1989): Jäger und Schamanen, Bedburg-Königshoven ein Wohnplatz vor 10 000 Jahren. - 55 S.; Mainz (Röm. Germ. Zentralmuseum).
- STUART, A. J. (1976): The history of the mammal fauna during the Ipswichian/Last interglacial in England. - *Philosophical Transactions Royal Society London*, **276** (945): 221-250; London.
- STUART, A. J. (1982): Pleistocene vertebrates in the British Isles. - 242 p.; London (Longman).
- WENIGER, G.-C. (1999): Representation of the aurochs in the Upper Palaeolithic and Epipalaeolithic on the Iberian Peninsula. - In: WENIGER, G.-C. [Hrsg.]: Archäologie und Biologie des Auerochsen. - Wiss. Schriften des Neanderthal Museums, **1**: 133-140; Mettmann.
- WÜST, K. (1999): Auerochsendarstellungen im französischen Jungpaläolithikum. - In: WENIGER, G.-C. [Hrsg.]: Archäologie und Biologie des Auerochsen. - Wiss. Schriften des Neanderthal Museums, **1**: 141-150; Mettmann.